

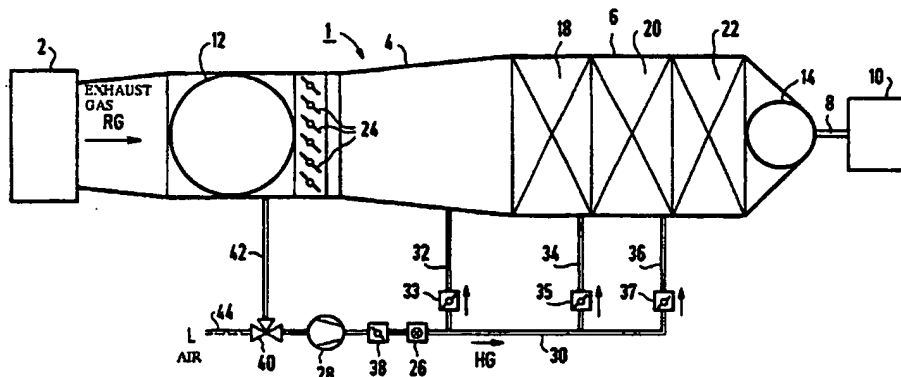
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : <b>F22B 1/18, F01K 23/10</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 94/29642</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>22. December 1994 (22.12.94)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE94/00613</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>1. Juni 1994 (01.06.94)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 19 936.4      16. Juni 1993 (16.06.93)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>KESSLER, Alfred [AT/DE]; Grossgeschaidt 287, D-90562 Heroldsberg (DE). SCHMID, Erich [DE/DE]; Am Ziegelacker 18, D-91080 Rathsberg (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>CN, JP (Gebrauchsmuster), KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: **GAS-TURBINE INSTALLATION WITH SERIES-CONNECTED WASTE-HEAT STEAM GENERATOR**

(54) Bezeichnung: **GASTURBINENANLAGE MIT NACHGESCHALTETEM ABHITZEDAMPFERZEUGER**



(57) Abstract

The gas-turbine installation (1) proposed includes a waste-heat steam generator (6) connected to the gas turbine (2) by the exhaust-gas duct (4) and intended for the generation of steam for, in particular, a steam turbine (10), the exhaust-gas duct (4) and the steam generator (6) together forming a single duct system. In order, using only simple techniques, to permit the steam generator to be operated economically, independently of the operational status of the gas turbine (2), the invention calls for an auxiliary firing installation (26, 28, 26', 28') to be provided outside the duct system (4, 6) to generate hot gas (HG) which can be introduced into the duct system (4, 6).

**(57) Zusammenfassung**

Die Gasturbinenanlage (1) umfaßt einen der Gasturbine (2) über einen Rauchgaskanal (4) nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger (6) zur Erzeugung von Dampf, insbesondere für eine Dampfturbine (10), wobei der Rauchgaskanal (4) und der Abhitzedampferzeuger (6) ein Kanalsystem bilden. Um mit einfachen Mitteln eine wirtschaftliche Betriebsweise unabhängig vom Betriebszustand der Gasturbine (2) zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß eine außerhalb des Kanalsystems (4, 6) angeordnete Zusatzfeuerungsanlage (26, 28, 26', 28') zur Erzeugung von Heißgas (HG) vorgesehen, das in das Kanalsystem (4, 6) einbringbar ist.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LJ	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Beschreibung

## Gasturbinenanlage mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Gasturbinenanlage mit einem der Gasturbine über einen Rauchgaskanal nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger zur Erzeugung von Dampf für einen Wärmeverbraucher, insbesondere für eine Dampfturbine.
- 10 Bei einer Gasturbinenanlage wird die im entspannten Rauchgas aus der Gasturbine enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für eine Dampfturbine und/oder einen anderen Wärmeverbraucher (Prozeßdampf, Fernwärme) genutzt. Die Wärmeübertragung erfolgt in einem der Gasturbine über den Rauchgaskanal nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger. Dazu sind in dem Abhitzedampferzeuger Heizflächen in Form von Rohrbündeln angeordnet, die in einen üblicherweise aus mehreren Druckstufen aufgebauten Wasser-Dampf-Kreislauf geschaltet sind. Bei einer kombinierten Gas- und Dampfturbinenanlage ist in den Wasser-Dampf-
- 15 Kreislauf die Dampfturbine geschaltet. Der Rauchgaskanal und der Abhitzedampferzeuger bilden ein Kanalsystem für das aus der Gasturbine austretende heiße Rauchgas.
- Für den Fall, daß die Gasturbine ausfällt oder abgeschaltet wird, kühlt der Abhitzedampferzeuger zwangsläufig um einen bestimmten Temperaturbetrag ab. Beim erneuten Anfahren der Anlage verlängert sich daher der Anfahrvorgang um die zum erneuten Aufheizen des Abhitzedampferzeugers um diesen Temperaturbetrag benötigte Zeit (Warmstart). Wird die Anlage aus kaltem Zustand angefahren, so dauert der Anfahrvorgang entsprechend länger (Kaltstart). Lange Stillstandszeiten und ein Auskühlen des Abhitzedampferzeugers können außerdem zu einer Taupunktunterschreitung mit einer erhöhten Korrosionsgefahr an den Heizflächen des Abhitzedampferzeugers führen. Um eine solche Taupunktunterschreitung im Abhitzedampferzeuger zu vermeiden, wird daher häufig ein zusätzliches Warmluftgebläse eingesetzt.
- 20
- 25
- 30
- 35

Um bei einer Gasturbinenanlage, insbesondere bei einer kombinierten Gas- und Dampfturbinenanlage, mit Fernwärme- oder Prozeßdampfauskopplung eine kontinuierliche Dampferzeugung sicher zu stellen, werden üblicherweise Dampfspeicher verwendet. Diese übernehmen die Dampflieferung während der Zeit, die ein Hilfskessel nach dem Abschalten der Gasturbine für die Übernahme der gesamten Dampflieferung benötigt. Der Betrieb einer derartigen Anlage mit zusätzlichem Dampfspeicher und Hilfskessel zur kontinuierlichen Dampferzeugung während der Stillstandsphase der Gasturbine ist allerdings besonders aufwendig und daher unwirtschaftlich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gasturbinenanlage der eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln derart weiterzubilden, daß unabhängig vom Betriebszustand der Gasturbine eine wirtschaftliche Betriebsweise möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine außerhalb des Kanalsystems vorgesehene Zusatzfeuerungsanlage zur Erzeugung von Heißgas, das in das Kanalsystem einbringbar ist.

Durch die Erzeugung von Heißgas in der außerhalb des Kanalsystems vorgesehenen Zusatzfeuerungsanlage kann der Abhitze- dampferzeuger auch bei betriebsbedingt abgeschalteter Gasturbine oder bei Bedarf einer zusätzlichen Feuerung auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden. Dadurch ist z. B. ein Warmstart aus einem entsprechend hohen Temperaturniveau möglich, so daß die Zeit zum Wiederanfahren der Anlage praktisch von der Stillstandszeit der Gasturbine unabhängig ist.

Die Zusatzfeuerungsanlage umfaßt mindestens einen, vorzugsweise mehrere am Kanalsystem symmetrisch angeordnete, Brenner und mindestens ein Gebläse. Der oder jeder Brenner kann in jeweils eine außerhalb des Kanalsystems verlaufende Gasleitung geschaltet sein. Alternativ können mehrere Brenner auch direkt an das Kanalsystem angebaut sein, wobei diese dann

vorteilhafterweise über eine gemeinsame Gasleitung mit dem Gebläse verbunden sind.

Der mit Heizöl oder Erdgas betriebene Brenner wird über das  
5 Gebläse mit Rauchgas aus der Gasturbine und/oder mit Frischluft als Verbrennungsluft versorgt. Dazu ist zweckmäßigerweise die Saugseite des Gebläses über eine Gasweiche mit einer an den Rauchgaskanal angeschlossenen Rauchgasleitung und mit einer Frischluftleitung verbunden.

10

In zweckmäßiger Weiterbildung ist die Gasleitung an mehreren Stellen mit dem Kanalsystem verbunden. Dazu weist die Gasleitung vorteilhafterweise eine erste Teilleitung auf, die in den Rauchgaskanal mündet oder an einen dort angebrachten  
15 Brenner führt. Eine zweite oder auch mehrere Teilleitungen der Gasleitung führen an den Abhitzedampferzeuger. Bei einem Abhitzedampferzeuger mit in einen Niederdruck-, einen Mittel- und einen Hochdruckteil unterteilten Heizflächenabschnitten kann das Heißgas direkt vor den jeweiligen Heizflächenabschnitt geführt werden. In jede Teilleitung ist eine  
20 Klappe geschaltet, so daß einerseits der Ort der Zuführung des Heißgases in das Kanalsystem gewählt und andererseits die jeweilige zuzuführende Heißgasmenge pro Zeiteinheit eingestellt werden kann.

25

Durch Zumischen von Heißgas aus der Zusatzfeuerungsanlage zu dem heißen Rauchgas aus der Gasturbine kann die Temperatur des Rauchgases bei Eintritt in den Abhitzedampferzeuger unabhängig von der Umgebungstemperatur konstant gehalten werden.  
30 Dazu ist zweckmäßigerweise die Temperatur des Heißgases einstellbar.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die separate Zusatzfeuerungsanlage auch  
35 bei einem Absinken der Außentemperatur eine kontinuierliche Dampferzeugung gewährleistet ist. Durch die Anordnung der Zusatzfeuerungsanlage außerhalb des Kanalsystems kann die

Gasturbinenanlage auch bei einer Reparatur oder einer Revision der Zusatzfeuerungsanlage in Betrieb bleiben.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 in einer Draufsicht eine Gasturbinenanlage mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger sowie mit einer außerhalb deren Kanalsystems vorgesehenen Zusatzfeuerungsanlage, und  
10

Figur 2 eine Gasturbinenanlage gemäß Figur 1 mit einer alternativen Anordnung der Zusatzfeuerungsanlage außerhalb des Kanalsystems.  
15

Einander entsprechende Teile sind in beiden Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Gasturbinenanlage 1 gemäß den Figuren 1 und 2 umfaßt eine Gasturbine 2 und einen dieser über einen Rauchgaskanal 4 nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger 6. An den Abhitzedampferzeuger 6 ist über eine Dampfleitung 8 eine Dampfturbine 10 angeschlossen. Die Gasturbinenanlage 1 bildet zusammen mit der Dampfturbine 10 eine kombinierte Gas- und Dampfturbinenanlage. Der Rauchgaskanal 4 und der Abhitzedampferzeuger 6 bilden ein Kanalsystem, das über einen Bypasskamin 12 hinter der Gasturbine 2 und einen Kamin 14 am Ausgang des Abhitzedampferzeugers 6 in die Atmosphäre mündet.  
20  
25

Beim Betrieb der Gasturbinenanlage 1 strömt heißes Rauchgas RG über den Rauchgaskanal 4 und durch den Abhitzedampferzeuger 6. Die im heißen Rauchgas RG enthaltene Wärme wird über innerhalb des Abhitzedampferzeugers 6 angeordnete Heizflächen 18, 20 und 22 an einen (nicht dargestellten) Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine 10 übertragen. Das abgekühlte Rauchgas RG verläßt den Abhitzedampferzeuger 6 über dessen Kamin 14.  
30  
35

Die Heizfläche 18 ist Teil einer Hochdruckstufe zur Erzeugung von unter hohem Druck stehendem Dampf für die Dampfturbine 10. Entsprechend sind die Heizflächen 20 und 22 Teil einer Mitteldruck- bzw. Niederdruckstufe. Ein Teil des in dem Ab-  
5 hitzedampferzeuger 6 erzeugten Dampfes kann in nicht näher dargestellter Weise als Prozeßdampf, z.B. für eine Industrieanlage, ausgekoppelt werden.

10 Innerhalb des Rauchgaskanals 4 sind zum Verschließen des Rauchgaskanalquerschnitts jalousieartig angeordnete Klappen 24 vorgesehen. Mittels dieser Klappen 24 wird der Rauchgaskanalquerschnitt vollständig oder teilweise verschlossen, wenn die Gasturbine im sogenannten "simple-cycle-Betrieb" allein  
15 betrieben wird. Das heiße Rauchgas RG aus der Gasturbine 4 wird dann vollständig bzw. teilweise über den Bypasskamin 12 abgeführt.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist außerhalb des Kanalsystems 4, 6 eine Zusatzfeuerungsanlage mit einem Bren-  
20 ner 26 und einem Gebläse 28 vorgesehen. Vorzugsweise sind mehrere Zusatzfeuerungsanlagen außerhalb des Kanalsystems 4, 6 symmetrisch angeordnet, die dann parallel geschaltet und einzeln oder gemeinsam betreibbar sind.

25 Der Brenner 26 und das Gebläse 28 sind in eine Gasleitung 30 geschaltet, die über Teilleitungen 32, 34 und 36 an verschiedenen Stellen in das Kanalsystem 4, 6 mündet. In jede der Teilleitungen 32, 34 und 36 ist eine Klappe 33, 35 bzw. 37 geschaltet. Zwischen dem Gebläse 28 und dem Brenner 26 ist  
30 eine weitere Klappe 38 vorgesehen, die in die Gasleitung 30 geschaltet ist.

Auf der Saugseite des Gebläses 28 ist eine Gasweiche 40 vorgesehen. Diese ist einerseits über eine Rauchgasleitung 42 an  
35 den Rauchgaskanal 4 angeschlossen, so daß die Gasturbine 2 ausgangsseitig mit dem Gebläse 28 verbunden ist. Andererseits ist die Gasweiche 40 an einer Frischluftleitung 44 ange-

schlossen. Dem Brenner 26 wird somit über das Gebläse 28 als Verbrennungsluft heißes Rauchgas RG aus der Gasturbine 2 und/oder Frischluft L zugeführt.

- 5 In dem Brenner 26 der Zusatzfeuerungsanlage erzeugtes Heißgas HG wird über die Gasleitung 30 und - bei geöffneten Klappen 33, 35 und/oder 37 - über die Teilleitungen 32, 34 bzw. 36 in Richtung der eingezeichneten Pfeile in das Kanalsystem 4, 6 geführt. Bei geöffneter Klappe 33 und geschlossenen Klappen 10 35 und 37 strömt das Heißgas HG vor dem Abhitzedampferzeuger 6 in den Rauchgaskanal 4. Durch Öffnen der Klappen 35 und 37 wird das Heißgas HG auch in den Abhitzedampferzeuger 6 vor dessen Heizflächen 20 bzw. 22 geführt. Dabei ist die Temperatur des Heißgases HG, z.B. durch Verändern der dem Brenner 26 15 pro Zeiteinheit zugeführten Menge an Verbrennungsluft L, RG, einstellbar.

- Auch kann bei abgeschalteter Gasturbine 2 das bei geöffneter Klappe 37 über die Teilleitung 36 geführte Heißgas HG lediglich zur Erzeugung von Niederdruckdampf genutzt werden, der 20 dann z.B. zur Bedampfung von (nicht dargestellten) Wellendichtungen der Dampfturbine 10 dient. Bei gleichzeitig geschlossenen Klappen 33 und 35 wird dann kein Hochdruck- bzw. Mitteldruckdampf in den Heizflächen 18 und 20 erzeugt.

- 25 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind mehrere Brenner 26' direkt an das Kanalsystem 4, 6 angebaut. Dabei sind beispielhaft ein Brenner 26' an den Rauchgaskanal 4 und zwei weitere Brenner 26' an den Abhitzedampferzeuger 6 angebaut. 30 Während bei einem liegenden Abhitzedampferzeuger 6 die dort vorgesehenen Brenner 26' in Strömungsrichtung des Rauchgases RG hintereinander angeordnet sind, sind diese bei einem stehenden Abhitzedampferzeuger 6 in Ebenen unterschiedlicher Höhe angeordnet. Die Brenner 26' sind über Teilleitungen 32', 34', 36', in die Klappen 33', 35' bzw. 37' geschaltet sind, 35 an eine ihnen gemeinsame Gasleitung 30' angeschlossen. In die Gasleitung 30' ist ein allen Brennern 26' gemeinsames Gebläse



28' geschaltet, dessen Saugseite wiederum mit einer Gasweiche 40' verbunden ist. Die Gasweiche 40' ist über eine Rauchgasleitung 42' an den Rauchgaskanal 4 angeschlossen und mit einer Frischluftleitung 44' verbunden. Über die Gasweiche 40' und das Gebläse 28' wird den Brennern 26' als Verbrennungsluft wiederum Rauchgas RG und/oder Frischluft L zugeführt.

Durch die Anordnung der Zusatzfeuerungsanlage 26, 28 oder 26', 28' außerhalb des Kanalsystems 4, 6 treten keine Druckverluste im Rauchgasstrom auf. Dies ist besonders vorteilhaft bei einer Nachrüstung einer bereits bestehenden Gasturbinenanlage 1 mit einer derartigen Zusatzfeuerungsanlage. Auch ist die Inbetriebnahme einer Gasturbinenanlage 1 mit einer derartigen Zusatzfeuerungsanlage besonders einfach, da die Inbetriebnahme des Abhitzedampferzeugers 6 weitgehend unabhängig von der Inbetriebnahme der Gasturbine 2 erfolgen kann. Da nur geringe Abhängigkeiten zwischen der Gasturbine 2, der Dampfturbine 10 und dem Abhitzedampferzeuger 6 bestehen, ist auch die Gesamtzeit zur Inbetriebsetzung der Gas- und Dampfturbinenanlage 1, 10 besonders kurz.

Die Bestandteile der Zusatzfeuerungsanlage, d.h. der Brenner 26, 26' und das Gebläse 28, 28' sowie die zugehörige Gasleitung 30, 30' können vorteilhafterweise für verschiedene Leistungsgrößen der Gasturbinenanlage 1 standardisiert werden, so daß die für den jeweiligen Abhitzedampferzeuger 6 erforderliche Heizleistung durch die Wahl von modular aufgebauten Zusatzfeuerungsanlagen 26, 28 oder 26', 28' angepaßt werden kann.

30

Als Brenner 26, 26' wird vorteilhafterweise ein unter atmosphärischem Druck betreibbarer Brenner verwendet, der nur wenig Stickoxide erzeugt. Ein derartiger Brenner wird auch als "Low NO<sub>x</sub>-Brenner" bezeichnet. Durch den Einsatz eines Low NO<sub>x</sub>-Brenners werden derart niedrige NO<sub>x</sub>-Werte für die Gasturbinenanlage 1 erreicht, daß auch während des Betriebs der Zu-

35

satzfeuerungsanlage 26, 28 oder 26', 28' keine zusätzlichen Katalysatoren eingesetzt werden müssen.

## Patentansprüche

1. Gasturbinenanlage (1) mit einer Gasturbine (2) über einen Rauchgaskanal (4) nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger (6) zur Erzeugung von Dampf, insbesondere für eine Dampfturbine (10), wobei der Rauchgaskanal (4) und der Abhitzedampferzeuger (6) ein Kanalsystem bilden, gekennzeichnet durch eine außerhalb des Kanalsystems (4, 6) vorgesehene Zusatzfeuerungsanlage (26, 28, 26', 28') zur Erzeugung von Heißgas (HG), das in das Kanalsystem (4, 6) einbringbar ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzfeuerungsanlage mindestens einen Brenner (26, 26') und ein Gebläse (28, 28') zum Zuführen von Verbrennungsluft (RG, L) zu dem oder jedem Brenner (26, 26') umfaßt.
3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner (26) und das Gebläse (28) in einer im wesentlichen außerhalb des Kanalsystems (4, 6) verlaufenden Gasleitung (30) geschaltet sind.
4. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder jeder Brenner (26, 26') an das Kanalsystem (4, 6) angebaut ist, und daß bei mehreren Brennern (26') diese über eine ihnen gemeinsame Gasleitung (30') mit dem Gebläse (28') verbunden sind.
5. Anlage nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugseite des Gebläses (28, 28') über eine Gasweiche (40, 40') mit einer Frischluftleitung (44, 44') und mit einer an den Rauchgaskanal (4) angeschlossenen Rauchgasleitung (42, 42') verbunden ist.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Gas-  
leitung (30, 30') mit einer an den Rauchgaskanal (4) führen-  
den ersten Teilleitung (32, 32') 4) und/oder mit einer an den  
5 Abhitzedampferzeuger (6) führenden zweiten Teilleitung (34,  
36, 34', 36') verbunden ist.

7. Anlage nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß in jede  
10 Teilleitung (32, 34, 36, 32', 34', 36') eine Klappe (33, 35,  
37, 33', 35', 37') geschaltet ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Tem-  
15 peratur des Heißgases (HG) einstellbar ist.

1/2

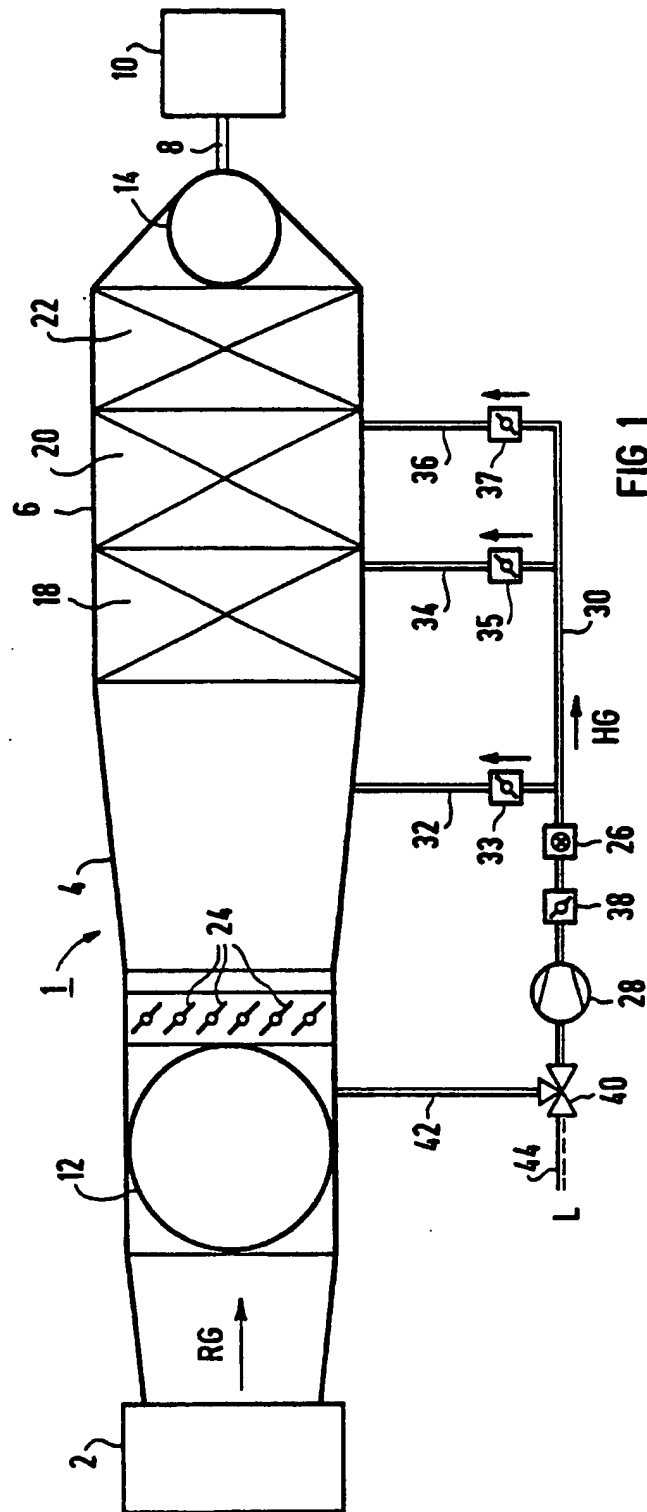
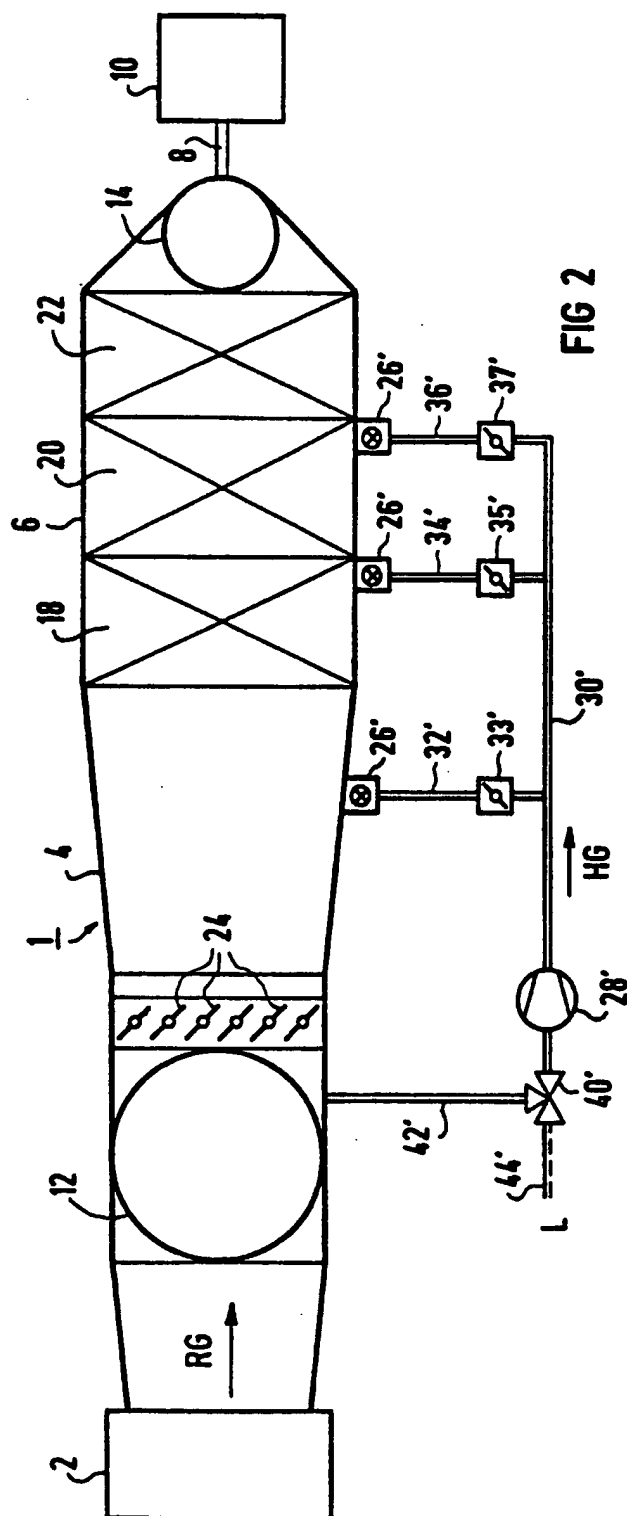


FIG 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 94/00613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 F22B1/18 F01K23/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 F22B F01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,C,962 801 (LAIDLEW, DREW) 28 April 1957 see the whole document ---	1-4,8
X	FR,A,1 442 543 (FIVES-PENHOET) 9 May 1966 see the whole document ---	1-3,8
X	GB,A,1 553 867 (BARCOCK) 10 October 1979 see the whole document ---	1,2,4,8
X	FR,A,2 107 449 (SULZER) 5 May 1972  see page 2, line 18 - page 3, line 26; figures ---	1,2,4,5, 8
A	DE,B,11 90 256 (SIEMENS) 1 April 1965 see column 4, line 47 - column 5, line 4; figures ---	6,7
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 1994

Date of mailing of the international search report

06.10.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No  
PCT/DE 94/00613

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	FR,A,2 692 966 (BABCOCK) 31 December 1993 see page 4, line 9 - page 6, line 11; figures -----	1-3,5,8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 94/00613

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-962801		NONE	
FR-A-1442543		NONE	
GB-A-1553867	10-10-79	NONE	
FR-A-2107449	05-05-72	BE-A- 772354	08-03-72
		CH-A- 528702	30-09-72
		NL-A- 7111389	10-03-72
DE-B-1190256		NONE	
FR-A-2692966	31-12-93	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 5 F22B1/18 F01K23/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 5 F22B F01K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,C,962 801 (LAIDLEW, DREW) 28. April 1957 siehe das ganze Dokument ---	1-4,8
X	FR,A,1 442 543 (FIVES-PENHOET) 9. Mai 1966 siehe das ganze Dokument ---	1-3,8
X	GB,A,1 553 867 (BABCOCK) 10. Oktober 1979 siehe das ganze Dokument ---	1,2,4,8
X	FR,A,2 107 449 (SULZER) 5. Mai 1972  siehe Seite 2, Zeile 18 - Seite 3, Zeile 26; Abbildungen ---	1,2,4,5,8
A	DE,B,11 90 256 (SIEMENS) 1. April 1965 siehe Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 4; Abbildungen ---	6,7
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
22. September 1994	06.10.94	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Van Gheel, J	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	FR,A,2 692 966 (BABCOCK) 31. Dezember 1993 siehe Seite 4, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 11; Abbildungen -----	1-3,5,8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00613

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C-962801		KEINE	
FR-A-1442543		KEINE	
GB-A-1553867	10-10-79	KEINE	
FR-A-2107449	05-05-72	BE-A- 772354	08-03-72
		CH-A- 528702	30-09-72
		NL-A- 7111389	10-03-72
DE-B-1190256		KEINE	
FR-A-2692966	31-12-93	KEINE	